

MOTOR-DRIVEN SUPERCHARGED AIR COMPRESSOR**Publication number:** JP2002339757**Publication date:** 2002-11-27**Inventor:** BOLZ MARTIN-PETER; BAEUERLE MICHAEL**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT**Classification:**

- international: F02B33/40; F02B37/013; F02B37/04; F02B39/00;
 F02B39/10; H02K7/08; H02K19/10; H02K21/14;
 F02B33/00; F02B37/013; F02B37/04; F02B39/00;
 F02B39/02; H02K7/08; H02K19/02; H02K21/14; (IPC1-
 7); F02B39/10; F02B37/013; F02B39/00; H02K7/08;
 H02K19/10; H02K21/14

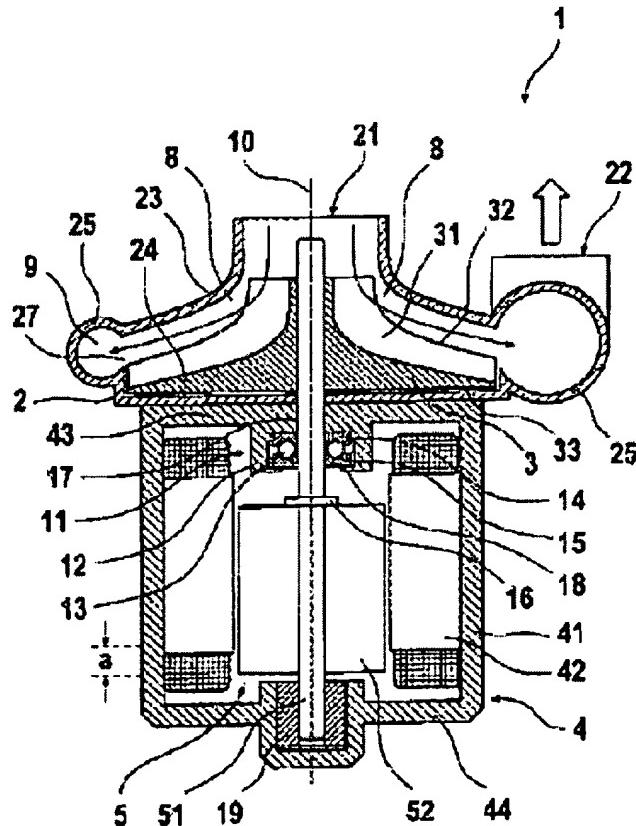
- european: F02B33/40; F02B37/04; F02B39/10

Application number: JP20020079566 20020320**Priority number(s):** DE20011013308 20010320**Also published as:**

US6591612 (B2)
 US2002134082 (A1)
 DE10113308 (A1)

Report a data error here**Abstract of JP2002339757**

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a bypass passage for bypassing of a turbo compressor by connecting an electric turbo compressor in series to an exhaust gas turbo supercharger in the supercharged air supply part of an internal combustion engine. **SOLUTION:** A compressor impeller 3 is allowed to move from a working position to a stationary position and vice versa inside a compressor casing 2. When the compressor blade 3 is moved to the stationary position, at least partially the blade is separated from the compressed portion 8 of a flow passage.

**Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-339757
(P2002-339757A)

(43)公開日 平成14年11月27日(2002.11.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト ⁸ (参考)	
F 0 2 B	39/10	F 0 2 B	3 G 0 0 5	
	37/013		Q 5 H 6 0 7	
	39/00		R 5 H 6 1 9	
		H 0 2 K	7/08	B 5 H 6 2 1
H 0 2 K	7/08		19/10	A

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-79566(P2002-79566)

(71)出願人 390023711

(22) 出願日 平成14年3月20日(2002.3.20)

ローベルト ポツシュ ゲゼルシャフト

(31)領先旗主張番号 10113308-1

ミット ベシユレンクテル ハフツング

(32)優先日 平成13年3月20日(2001.3.20)

ROBERT BOSCH GMBH

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

100061815

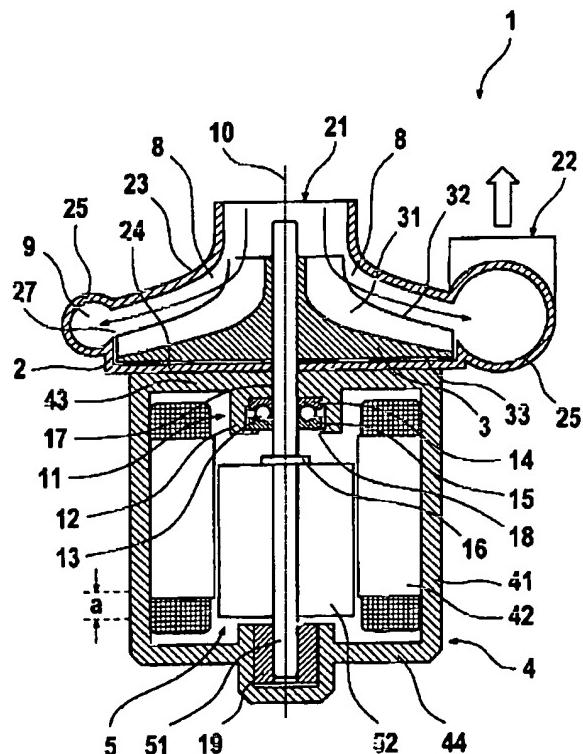
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動駆動式の過給空気圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 電気的なターボ圧縮機を内燃機関の過給空気供給部内で排ガスター・ボ過給機に対して直列に接続して、ターボ圧縮機の迂回のためのバイパス通路を不要にする。

【解決手段】 圧縮機羽根車3が圧縮機ケーシング2内で作業位置から静止位置へ、及びその逆に移動可能であり、圧縮機羽根車3が静止位置への移動に際して少なくとも部分的に流過通路の圧縮区分8から離されるようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関への接続のための電動駆動式の過給空気圧縮機であって、ステータ(4)及び圧縮機羽根車(3)を駆動するためのロータ(5)を備えた電動モータを有し、圧縮機羽根車が少なくとも1つの空気入口(21)及び空気出口(22)を備えた圧縮機ケーシング(2)内に配置されており、空気入口(21)と空気出口(22)とが、圧縮機ケーシング(2)内を延びる流過通路(8, 9)によって互いに接続されおり、該流過通路の圧縮区分(8)内で圧縮機羽根車(3)の回転によって過給空気の圧縮が行われるようになっている形式のものにおいて、圧縮機羽根車(3)が圧縮機ケーシング(2)内で作業位置から静止位置へ、かつ逆に静止位置から作業位置へ移動可能であり、圧縮機羽根車(3)が静止位置への移動に際して少なくとも部分的に流過通路の圧縮区分(8)から離されるようになっていることを特徴とする、電動駆動式の過給空気圧縮機。

【請求項2】 圧縮機羽根車(3)が圧縮機羽根車の回転軸線(10)に対して平行に移動可能である請求項1記載の過給空気圧縮機。

【請求項3】 電動モータのロータ(5)が圧縮機羽根車(3)に次のように連結されており、即ちロータ(5)の圧縮機羽根車の回転軸線に対して平行な移動が圧縮機ケーシング(2)内の圧縮機羽根車(3)の移動を生ぜしめるようになっている請求項2記載の過給空気圧縮機。

【請求項4】 ロータ(5)が軸(51)を介して圧縮機羽根車(3)に連結されている請求項3記載の過給空気圧縮機。

【請求項5】 ステータが第1の磁石部分(42)を有しており、かつロータが第2の磁石部分(52)を有しており、かつ圧縮機羽根車(3)が静止位置にある状態で電動モータに電圧が印加されると、第1の磁石部分(42)と第2の磁石部分(52)との間で作用するリラクタンス力によって、第2の磁石部分(52)が軸方向に第1の磁石部分(42)に関して対称的な位置に移動可能である請求項3又は4記載の過給空気圧縮機。

【請求項6】 第2の磁石部分(52)が対称的な位置にある場合に、ロータ(5)に連結された圧縮機羽根車(3)が第1の作業位置を占めており、該作業位置で圧縮機羽根車(3)の圧縮機構造体(31)が圧縮区分内に係合している請求項5記載の過給空気圧縮機。

【請求項7】 第1の磁石部分(42)と第2の磁石部分(52)との互いに向き合った側(43, 53)が、円錐形に構成されている請求項5又は6記載の過給空気圧縮機。

【請求項8】 第1の磁石部分(42)が磁石コイルであり、第2の磁石部分(52)が磁石回転子である請求項5から7までのいずれか1項に記載の過給空気圧縮機。

【請求項9】 電動モータがリラクタンスマータである請求項5から8までのいずれか1項に記載の過給空気圧縮機。

【請求項10】 圧縮機羽根車(3)が第1の作業位置にある場合に、圧縮機羽根車(3)の空気入口(21)とは逆の側(33)と圧縮機ケーシング(2)の壁(24)との間に圧力室(26)が形成され、該圧力室が流過通路(8, 9)の高圧区分に接続している請求項6記載の過給空気圧縮機。

【請求項11】 圧縮機羽根車(3)が、圧力室の圧力負荷に基づき生ぜしめられる軸方向の移動によって、第1の作業位置から第2の作業位置へ運動可能であり、第2の作業位置で、圧縮機羽根車(3)の圧縮機構造体(31)が圧縮機ケーシング(2)の、流過通路の圧縮区分(8)を制限する壁(23)から極めて狭いギャップによってしか隔てられていない請求項10記載の過給空気圧縮機。

【請求項12】 ロータ(5)に固定されたストッパ部分(16)を用いて第2の作業位置で、圧縮機羽根車(3)の圧縮機構造体(31)と圧縮機ケーシング(2)の壁(23)との間の最少間隔が保証されるようになっている請求項1記載の過給空気圧縮機。

【請求項13】 運転中に、圧縮機羽根車(3)の作業位置から静止位置への移動が少なくとも部分的に、電磁石(4, 5)の遮断の後の過給空気の静的及び／又は動的な圧力によって行われるようになっている請求項1から12までのいずれか1項に記載の過給空気圧縮機。

【請求項14】 圧縮機ケーシング(2)が、圧縮機羽根車(3)と一緒にラジアル圧縮機として形成されている請求項1から13までのいずれか1項に記載の過給空気圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、請求項1の上位概念に記載の構成を備えた電動駆動式の過給空気圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関の出力を排ガスター過給機によって燃料の燃焼に必要な過給空気の圧縮に基づき高めることが公知であり、排ガスター過給機がタービンと内燃機関の過給空気供給部で駆動可能な圧縮機とからなっている。排ガスター過給機は、特に自動車駆動部において、内燃機関の回転数が小さい場合に応動特性が遅くかつ不十分であるという欠点を有している。排ガスター過給機の応動特性の改善のために、排ガスター過給機を電気的な補助駆動部によって助成することが公知である。このことは例えば、排ガスター過給機内に内蔵された電動モータによって達成され、電動モータが内燃機関の回転数の小さい場合に排ガスター過給機の軸を補助的に駆動する。このことは、排ガスター過給

機の耐高熱性の鋼で形成されたターピンの高い慣性モーメントに基づき、電動モータの大きな回転数負荷能力並びに大きな電気消費量を必要とする。

【0003】前記欠点を回避するために、例えばUS6029452号明細書によって電動駆動式の過給空気圧縮機が公知であり、該過給空気圧縮機は電動駆動式の補助過給機若しくは電気的なターボ圧縮機(ETV)とも呼ばれ、内燃機関の過給空気供給部内で慣用の排ガスター過給機に対して直列に運転される。これによって利点として、別個に過給空気供給部内に投入された電気的なターボ圧縮機が、内燃機関の最も低い回転数範囲に合わせて最適化され、かつ慣性モーメントの明確な減少に基づきターボ圧縮機の電気消費量も著しく小さくなっている。高い回転数範囲及び流量範囲ではバイパス手段が用いられて、過給空気が、不作動の電気的なターボ圧縮機を完全に迂回して直接に排ガス過給機に供給される。このためにフランジ弁を用いて、フランジ弁が過給空気流をバイパス通路内へ転向させ、その結果、過給空気流はもはやターボ圧縮機を貫流しなくなる。しかしながらバイパス手段は熱力学的な要求に関して最適ではなく、装置全体の組立を煩雑にしつつ、寸法及び費用を増大するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、背景技術の欠点を回避し、電気的なターボ圧縮機を内燃機関の過給空気供給部内で排ガスター過給機に対して直列に運転し、かつターボ圧縮機の迂回のためのバイパス通路を不要にすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題が、請求項1の特徴部分に記載の本発明に基づく構成によって解決される。該構成によってターボ圧縮機の迂回のためのバイパス通路を不要にできることに基づき、装置全体が熱力学的に最適化される。逆止弁を備えたバイパス通路が省略されたことにに基づき、組立が著しく簡単化され、所要スペース及び費用が著しく減少される。このことは有利には、電気的なターボ圧縮機の圧縮機羽根車が、内燃機関の中間の回転数範囲から高い回転数範囲で、圧縮機ケーシング内の過給空気の流過通路の圧縮区分から少なくとも部分的に静止位置内へ移動させられ、従って過給空気が内燃機関の高い回転数でほとんど妨げられることなく圧縮区分を貫流できることによって達成される。

【0006】本発明の有利な実施形態及び改善が從属請求項に記載してある。

【0007】

【発明の実施の形態】図1には、本発明に基づく過給空気圧縮機の第1実施例が示してある。過給空気圧縮機1は電動モータ及び過給空気の圧縮のための圧縮機部分を有している。

【0008】図示の実施例では、圧縮機部分がラジアル

圧縮機として形成されている。圧縮機ケーシング2が、円形の底壁24を備えたカップ形若しくはシャーレ形のベース部分を有している。底壁24に相対して、中央の空気入口21を備えたホッパー形のカバー壁23が配置してある。底壁24とカバー壁23との間のスペースが、円周方向に延びる側方の開口27によって、渦巻室25の内室9に接続されており、渦巻室が円周方向で増大する直径を有している。渦巻室25の1つの区分が、圧縮機ケーシング2からの空気出口22を有している。図1から明らかなように、圧縮機ケーシング2内で圧縮機羽根車3が空気入口21に関して同心的に軸51に配置されている。圧縮機羽根車3は平らな下面33を有しており、該下面が底壁24に向けられている。軸51が底壁24を貫通して電動モータに通じている。圧縮機羽根車3の上面(上面側)が、自体公知の形式で、3次元に構造化された羽根の形の圧縮機構造体31を備えており、圧縮機構造体の、カバー壁23に向かって突出する最も外方の縁部がホッパー形のカバー壁23の内面輪郭に適合せしめられている。空気入口21から、過給空気のための流過通路が、カバー壁23の内面に沿って開口27まで延びており、そこから流過通路は渦巻室25の内室9を経て、空気出口22に接続されている。流過通路の、カバー壁23の内面に沿って開口27まで延びる区分が、圧縮区分(圧縮領域)8を形成している。図2から明瞭にわかるように、過給空気圧縮機1の運転中には、回転する圧縮機羽根車3の羽根(成形羽根部分)31が流過通路の圧縮区分8内に係合して、即ち入り込んでいる。この場合に羽根31の、カバー縁部に向けられた上方の縁部32が極めて小さなギャップ(間隙)によってカバー部分23から離されており、該ギャップがちょうど羽根31とカバー壁23との接触を確実に回避できる大きさである。運転中に空気入口21から圧縮区分8内に達する過給空気が、回転する羽根31によって加速され、かつこれにより生じる遠心力によって開口27まで次第に圧縮される。圧縮された過給空気が開口27を通って渦巻室25内に、かつそこから空気出口22に達する。

【0009】電動モータがステータ4及びロータ5を有している。ステータ4が、圧縮機ケーシング2の底壁24に装着された閉じたケーシング41及び、ケーシング41内に配置された不動の磁石42を有している。電動モータのロータ5が、図示の実施例では、いわゆる内部回転子として構成されている。ロータ5をベル形ロータとして形成することも可能であり、この場合、ロータがステータの周囲に同心的に配置される。ロータ5はケーシング41内に回転運動可能に支承されていて、磁石回転子52を有しており、磁石回転子が軸51の周囲に同心的に配置されており、軸51がステータ4のケーシング41内に回転運動可能並びに軸線方向移動可能に支承されている。

【0010】電動モータは図示の実施例ではリラクタンスマータとして構成されており、この場合、磁石回転子52及び電磁石42がそれぞれ、セグメント形の切り欠きを備えた円形リング状の横断面を有している。電磁石42への電圧の印加に際して、電磁石42と磁石回転子52との間で有効なリラクタンス力が生ぜしめられて、磁石回転子52が回転軸線10を中心とした1つの回転に規定され、磁気回路内の磁気抵抗が回転運動によって最小にされる。電子的な制御回路によって、電磁石42が自体公知の形式で制御されて、磁石回転子52及び軸51が回転軸線10を中心として回転せしめられる。

【0011】軸51が、本発明に基づく過給空気圧縮機1では回転運動可能及び軸方向移動可能に支承されている。このために、スラスト玉軸受11を用いてあり、該スラスト玉軸受がケーシング41の、圧縮機ケーシング2に向けられた壁43に配置されており、さらに壁43内に配置された滑り軸受17及びケーシング41の、圧縮機ケーシング2とは逆の側の壁44に配置された滑り軸受19を用いてある。スラスト玉軸受11が玉案内を備えた玉ブッシュの形式で形成されている。玉案内が第1の案内部分（軌道輪）14及び、該第1の案内部分14に対して軸方向移動可能な第2の案内部分15を有している。第1の案内部分14と第2の案内部分15との間に、複数の玉13を次のように収容してあり、即ち、玉13が直接に軸51上を転動するようになっている。案内部分14、15及び該案内部分間に配置された玉13が、ブッシュ12内に位置しており、該ブッシュがケーシング41の、圧縮機ケーシング2に向けられた壁43に配置されている。ブッシュ12の内側へ突出するカラー18が第2の案内部分15の後ろ側（図面で下側）に係合して、その結果、玉13と案内部分14、15とをまとめている。カラー18の内径が、軸51に堅く、即ち相対移動不動に配置されたストッパ部分16の外径よりも大きくなっている。ストッパ部分16が、図2に示す位置への移動に際して第2の案内部分15に当接することによって軸51の軸方向運動を制限するようになっている。実施例に示した軸受の代わりに、もちろん他の軸受を使用することもできる。重要なことは、軸を回転運動可能かつ軸方向移動可能に支承することである。

【0012】図3は、図1及び図2に示した電動駆動式の過給空気圧縮機を内燃機関、特にオットー機関の過給空気供給部内に配置した状態を示している。ピストン82及び燃焼室81を備えた内燃機関80が概略的に示してある。燃焼室81が弁を介して、過給空気供給部64及び排ガス導出部65に接続されている。排ガス導出部65から排ガスが排ガスターボ過給機60のタービン62に達し、かつそこから別の導出通路66を介して大気中に達する。内燃機関の過給空気供給部64は過給空気冷却器70に接続されており、過給空気冷却器が供給区

分63を介して、電動駆動式の過給空気圧縮機1の空気出口22に接続されている。さらに、過給空気圧縮機1の空気入口21が、別の供給区分67を介して排ガスターボ過給機60の圧縮機61の出口に接続されている。圧縮機61の入口が空気フィルタ68を介して、過給空気供給部の入口69に接続されている。内燃機関の始動に際して、過給空気圧縮機1が内燃機関の低い回転数範囲において排ガスターボ過給機の補助のために作動せしめられる。過給空気圧縮機1及び排ガスターボ過給機60の圧縮機61の圧縮機比が、互いに乗法的に補完される。排ガスターボ過給機に図示していないものの通常設けられる空気弁並びに所属の電子的な制御部が、電動駆動式の過給空気圧縮機の作動の後に最初の段階で短時間、排ガスターボ過給機を迂回して、排ガスターボ過給機による絞りを回避するために使用されてよい。該段階の経過の後に、空気弁が閉じられて、過給空気が排ガスターボ過給機の圧縮機を介して過給空気圧縮機の入口に供給される。さらに、過給空気圧縮機1は、該過給空気圧縮機の制御のための電子的な制御回路及び／又は過給空気冷却器70と一緒に1つのユニットにまとめられてよい。

【0013】次に、電動駆動式の過給空気圧縮機1の機能形式について述べる。出発状態では、即ち過給空気圧縮機1の始動の直前には、ロータ5及び圧縮機羽根車3から成るユニットが、図1に示す静止位置にある。静止位置ではロータ5は、壁44に設けられたストッパ（図示せず）に接触していてよい。電磁石42への電圧の印加によって、磁気的なリラクタンス力が生ぜしめられ、これによってロータ5の磁石回転子52が電磁石42に関して非対称的な位置から距離aにわたって軸方向に移動させられて、対称的な位置に規定される。対称的な位置に達すると、軸方向に作用するリラクタンス力は消滅するものの、円周方向に作用するリラクタンス力がロータ5を回転させる。磁石回転子52の対称的な位置を超える軸方向の変位に対しては、逆向きのリラクタンス力が作用をする。換言すれば、リラクタンス力が磁石回転子52を電磁石42に関して軸方向の中心に位置決めしている。磁石回転子52に結合された軸51の軸方向の移動によって、軸51に配置された圧縮機羽根車3が第1の作業位置に移され、該作業位置では圧縮機羽根車3の羽根31が圧縮区分8内に係合する。該作業位置ではストッパ部分16は有利にはスラスト玉軸受11からまだいくらか離れている。これによって、圧縮機1の接続に際してロータ5とスラスト玉軸受11との接触若しくは衝突による不都合な接触騒音が回避される。

【0014】第1の作業位置における圧縮機羽根車3の回転が、流過通路の圧縮区分8内での過給空気の圧縮を生ぜしめる。特に図2から明らかなように、圧縮機羽根車3の羽根構造体とは逆の側33と底壁24との間には、圧力室26が形成され、該圧力室は、渦巻室25の

内室9と圧縮区分8との間の移行領域で流過通路8, 9に接続している。過給空気圧縮機1の運転中には、圧力室26は高圧で負荷される。圧力室26内に作用する高圧によって、圧縮機羽根車3が軸方向で図2に示す第2の作業位置に移動せしめられ、該作業位置では羽根31は完全に圧縮区分8内に係合していて、カバー壁23から安全のための小さなギャップ若しくは隙間を置いてしか離れていない。圧縮機羽根車3の該第2の移動によって、磁石回転子52が対称的な位置から移され、即ち変位させられる。図2で間隔bは対称的な位置からの磁石回転子52の変位量の二倍に相当している。該変位に起因して発生しあつ磁石回転子52を対称的な位置へ戻そうとするリラクタンス力は、圧力室26内の静的な圧力によって補償される。リラクタンス力は電動モータの適切な寸法規定によって、第2の作業位置でのストッパ部分16とスラスト玉軸受11との衝撃的な接触を回避できるように設定されてよい。これによって不都合な騒音が避けられる。圧力室26内の高圧がリラクタンス力を上回る場合に、ストッパ部分16がスラスト玉軸受11の案内部分15に圧着される。このような圧着は、回転数の増大に伴ってはじめて時間的にゆっくりと行われ、従って第2の作業位置でロータの強い衝撃のない円滑な回転運動が達成される。

【0015】排ガスター過給機60の圧縮機61が、最初の遅れの後に次第に圧縮された過給空気を過給空気圧縮機1に供給しはじめると、過給空気圧縮機の空気入口21が圧力室26内の空気圧力に対して高圧で負荷され、これによって圧縮機羽根車3が第2の作業位置から底壁24に向かって第1の作業位置へ押し戻される。これによって圧縮機羽根車3の羽根31が部分的に圧縮区分8から離され、即ち圧縮区分8内から外側へ移される。電磁石に電圧が印加されている限り、リラクタンス力が磁石回転子52を対称的な位置に保つ。電磁石が遮断されると、最終的に、空気入口21を通って流入する過給空気が圧縮機羽根車3を静止位置に押し戻す(図1)。該運動は、必要に応じて戻しばね(図示せず)によって助成されてよく、該戻しばねが例えばケーシング壁43とロータ5との間に挿入されてよい。過給空気圧縮機1を、重力が図1の回転軸線10の方向で上方から下方に向かって作用するように配置してある場合には、圧縮機羽根車3の戻し運動は、ロータ5と圧縮機羽根車3とから形成されたユニットの重力によっても助成される。圧縮機羽根車3の第1の作業位置へ、かつそこから静止位置への移動によって、羽根31が次第に圧縮区分8から離され、有利には完全に離され、その結果、過給空気が圧縮機ケーシング2内の流過通路を実質的に妨げ

られることなく、図1に矢印で示すように流過する。過給空気圧縮機1は有利にはスライド式に遮断されてよく、換言すれば、電磁石に印加される電圧が次第に減少せしめられる。これによって、排ガスター過給機が回転数の増大に伴って次第に内燃機関の過給量を増大する。

【0016】図1及び2に示した実施例と異なって、別の実施例では、電磁石42及び磁石回転子52が、図4に概略的に示すように、円錐形に構成されている。図面から明らかなように、電磁石42と磁石回転子52の互いに向き合う側43, 53が円錐形に構成されていて、磁石回転子52の外径及び電磁石42の内径が、ストッパ部分16に向かって先細になっている。これによって、電磁石への電圧の印加に際して磁石回転子52のより強い引っ張り力が得られる。該実施例ではロータがストッパ部分16で以て常に電磁石のケーシング41のスラスト玉軸受11に圧着される。

【図面の簡単な説明】

【図1】電動駆動式の過給空気圧縮機の、圧縮機羽根車の軸方向の静止位置での横断面図。

【図2】電動駆動式の過給空気圧縮機の、圧縮機羽根車の第2の作業位置での横断面図。

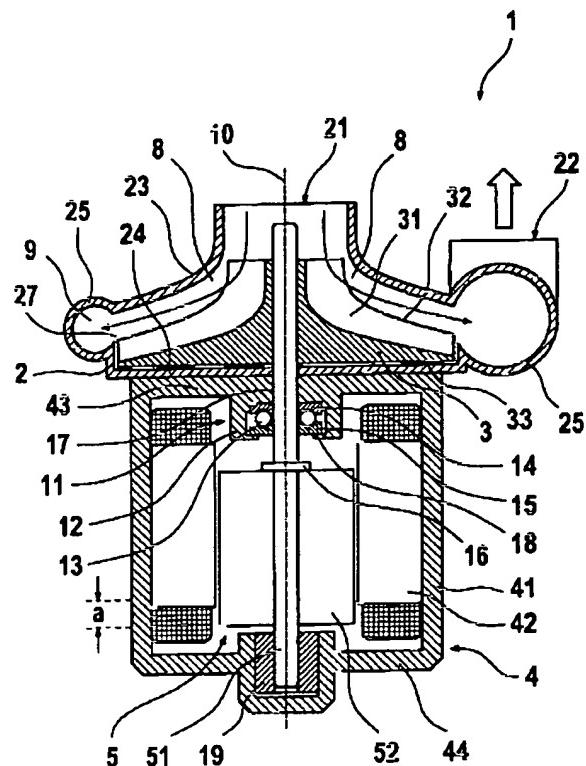
【図3】内燃機関の過給空気供給部における、過給空気圧縮機を備えた配置を示す図。

【図4】本発明の別の実施例による、円錐形の電磁石及び磁気回転子を備えた過給空気圧縮機の電動モータの一部を示す図。

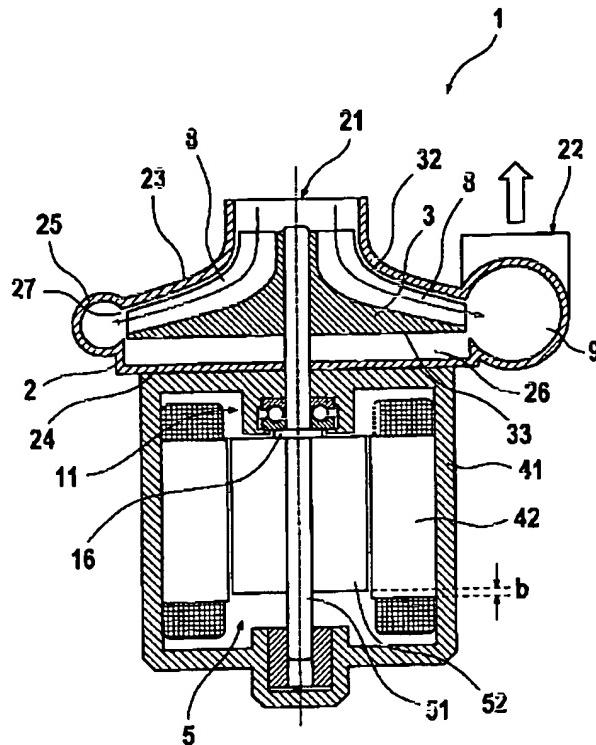
【符号の説明】

1 過給空気圧縮機、 2 圧縮機ケーシング、 3 圧縮機羽根車、 4 ステータ、 5 ロータ、 8 圧縮区分、 9 内室、 10 回転軸線、 11 スラスト玉軸受、 12 ブッシュ、 13 玉、 14 第1の案内部分、 15 第2の案内部分、 16 ストッパ部分、 17 滑り軸受、 18 カラー、 19 滑り軸受、 21 空気入口、 22 空気出口、 23 カバー壁、 24 底壁、 25 渦巻室、 26 圧力室、 27 側方の開口、 31 圧縮機構造体、 32 縁部、 33 下面、 41 ケーシング、 42 電磁石、 43 壁、 44 壁、 51 軸、 52 磁石回転子、 53 側、 60 排ガスター過給機、 61 圧縮機、 62 タービン、 63 供給区分、 64 過給空気供給部、 65 排ガス導出部、 66 導出通路、 67 供給区分、 68 空気フィルタ、 69 入口、 70 過給空気冷却器、 80 内燃機関、 81 燃焼室、 82 ピストン、 a 距離、 b 間隔

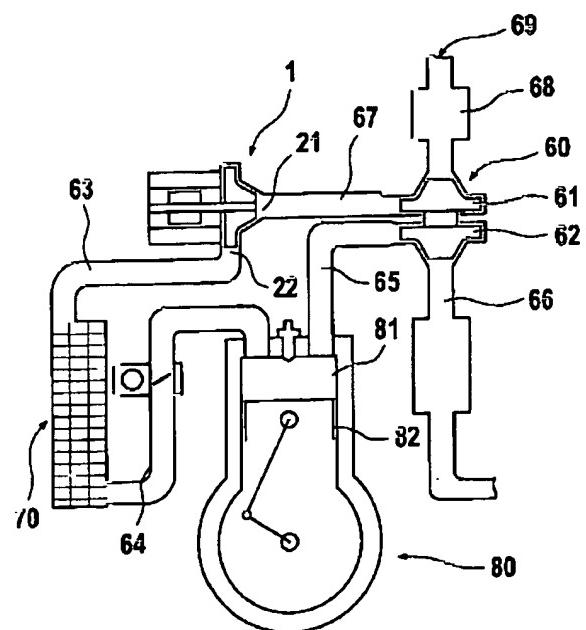
【図1】



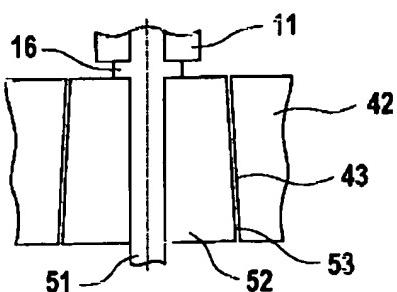
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
H 02 K 19/10		H 02 K 21/14	M
21/14		F 02 B 37/00	301B
(72)発明者 マーティンーベーター ボルツ ドイツ連邦共和国 ビュール シュロスヘ 一エ 41		F ターム(参考) 3G005 EA04 EA16 EA20 EA22 EA23 FA05 FA13 GA01 GB16 GB73 GB78 GB85 GC07 GD14 GD18	
(72)発明者 ミヒヤエル ボイエルレ ドイツ連邦共和国 ディッツィングン-ハ イマーディンゲン レルヒエンシュトラー セ 4		5H607 AA12 BB01 BB07 BB14 BB21 BB25 CC09 DD03 FF04 GG01 GG02 GG08 GG09	
		5H619 BB01 BB06 BB24 PP02 PP08 PP21 PP22	
		5H621 JK15 JK19 PP03	